

**Information system has signal-detection arrangement, output device with scanning projection device and scanning detection arrangement.****Publication number:** DE10051299**Publication date:** 2002-04-25**Inventor:** HERZ HELGE (DE); WEIS GEORG (DE); LEIDENBACH STEFFEN (DE); MOEHLER GUNTER (DE); RAU ROLFGERO (DE); NOLTE FRANK (DE)**Applicant:** ZEISS CARL JENA GMBH (DE)**Classification:****- International:** G02B21/00; G02B21/24; G02B21/36; G02B21/00; G02B21/24; G02B21/36; (IPC1-7): G02B21/24; G02B21/36**- European:** G02B21/00; G02B21/24; G02B21/36M**Application number:** DE20001051299 20001013**Priority number(s):** DE20001051299 20001013**Also published as:**

- WO0231572 (A3)
- WO0231572 (A2)
- US2003090789 (A1)
- EP1325376 (A0)

[Report a data error here](#)**Abstract of DE10051299**

The information system has a signal-detection arrangement which detects signals reflected back from the retina (1781) of at least one eye (1780). An output device provides the information in conjunction with the information device and in relation to the signals detected. The output device incorporates a scanning projection device which projects at least some of the information onto the retina. The signal-detection arrangement comprises a scanning device carrying out an at least partial detection of the retina reflex image in two separate scanning procedures of differing intensity.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift DE 100 51 299 A 1

⑮ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 02 B 21/24**  
G 02 B 21/36

⑯ Anmelder:

Carl Zeiss Jena GmbH, 07745 Jena, DE

⑰ Aktenzeichen: 100 51 299.2  
⑱ Anmeldetag: 13. 10. 2000  
⑲ Offenlegungstag: 25. 4. 2002

⑳ Erfinder:

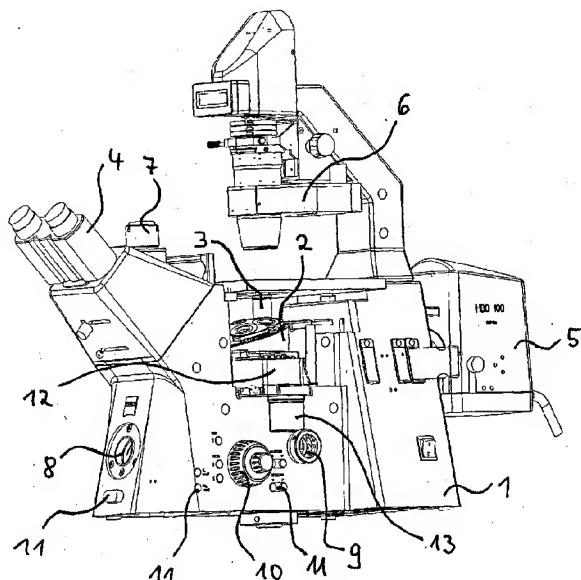
Herz, Helge, Dr.-Ing., 85375 Neufahrn, DE; Weiß,  
Georg, Dr., 07743 Jena, DE; Leidenbach, Steffen,  
Dipl.-Ing., 37130 Gleichen, DE; Möhler, Gunter,  
Dipl.-Ing., 07745 Jena, DE; Rau, Rolf-Gero,  
Dipl.-Ing., 07747 Jena, DE; Nolte, Frank, Dipl.-Ing.,  
37127 Dransfeld, DE

㉑ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 196 37 398 A1  
DE 42 31 379 A1  
DD 2 18 480 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ㉒ Mikroskop mit multifunktionalen Bedienelementen  
㉓ Die Erfindung betrifft ein Mikroskop mit multifunktionalen Bedienelementen zur Bedienung einer Vielzahl von elektrisch angesteuerten Mikroskopkomponenten wie Objektivrevolver, Filterrevolver, Blenden, Fokus, Beleuchtungseinrichtungen usw. Da die Zahl der anzusteuernden Mikroskopfunktionen die Zahl der ergonomisch zu bedienenden Bedienelemente weit übersteigt, ist vorgesehen, dass jedem Bedienelement wahlfrei eine der zur Verfügung stehenden Mikroskopfunktion zugeordnet werden kann. Darüber hinaus lassen sich auch Funktionen extern angeschlossener Geräte wie Bildaufnahmekameras oder Manipulatoren den Bedienelementen des Mikroskops zuordnen.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mikroskop, insbesondere ein Forschungsmikroskop, welches mit einer Vielzahl von elektrisch steuerbaren Komponenten wie Fokustrieb, Objektttisch, Objektivrevolver, diverse Filter und Blenden, regelbaren Beleuchtungseinrichtungen, externen Bildaufnahmesystemen sowie Manipulatoren ausgerüstet sein kann.

[0002] Zur Bedienung der im Mikroskopstativ eingebauten Komponenten verfügen diese Mikroskope über eine Vielzahl von Bedienelementen wie Tasten oder Drehknöpfen. Die Hersteller der Mikroskope versuchen diese Bedienelemente möglichst ergonomisch am Stativ anzordnen. Dabei ergeben sich eine Reihe von Problemen. Da die Bedienung des Mikroskops durch den Benutzer erfolgen soll, während er das Objekt durch die Okulare beobachtet, sollen diese Bedienelemente "blind" bedienbar sein. Daher ist auf ausreichenden Abstand der Tasten voneinander zu achten. Andererseits führt die Forderung nach leichter Bedienbarkeit dazu dass die Tasten und Drckknöpfe so angeordnet sind, dass sie vorzugsweise ohne Bewegung der Arme betätigt werden können und ihre Zahl in der Größenordnung der Zahl der Finger liegt bzw. maximal 2 Tasten je Finger vorgesehen sind. Bei einem modernen Forschungsmikroskop übersteigt die Zahl der Mikroskopfunktionen die durch obige Forderungen begrenzte Anzahl von Bedienelementen jedoch beträchtlich. Externe Komponenten wie Bildaufnahmesysteme, motorische Objekttsche und Manipulatoren sind üblicherweise mit eigenen Steuereinheiten ausgerüstet, welche wiederum über die entsprechenden Bedienelemente verfügen. Da diese Steuereinheiten getrennt vom Mikroskop aufgestellt werden müssen ist ihre Betätigung jeweils mit erheblichen Armbewegungen für den Benutzer verbunden. Dies gilt in gleicher Weise, wenn die Bedienelemente sich an den externen Komponenten selbst befinden, da diese üblicherweise auf oder hinter dem Mikroskop angebracht werden. Es kann auch vorkommen, dass die Betätigung von Bedienelementen externer Komponenten durch andere an das Mikroskop angebaute Komponenten erschwert wird, welche diese Bedienelemente verdecken oder auch einfach nur im Weg sind.

[0003] Um die genannten Nachteile zu überwinden sind eine Reihe von Lösungen bekannt. Im US-Patent 4 912 388 wird vorgeschlagen zur Bedienung des Mikroskops ein externes Steuergerät für die Mikroskopfunktionen zu verwenden, welches zur Verringerung der Anzahl der notwendigen Bedienelemente über die Möglichkeit verfügt mittels einer Umschalttaste anderen Tasten mehrere Bedeutungen je nach Stellung der Umschalttaste zuzuordnen. Hier bleiben die Nachteile erhalten, dass das Steuergerät getrennt vom Mikroskop angeordnet ist, außerdem bleibt zur Aufrechterhaltung der Bedienbarkeit die Zahl der betätigbaren Mikroskopfunktionen weiterhin beschränkt. Aus der DE-OS 196 37 756 ist eine multifunktionale Bedieneinheit für ein Mikroskop bekannt, welche die Form einer Computermaus aufweist, die Mikroskopfunktionen werden dabei durch Betätigung der verschiedenen Knöpfe der Maus ausgelöst. Damit wird eine Zusammenfassung der Bedienelemente in eine kompakte ergonomisch gut geformte Einheit erreicht, jedoch das Problem der begrenzten Anzahl der Bedienelemente nicht gelöst.

[0004] Aus EP 660 944 ist bekannt, dem Fokustriebknopf per Tastenbetätigung andere feinfühlig zu bedienende Funktionen wie Helligkeitsregelung oder Steuerung der Aperturblende zuzuordnen, wobei jeder Funktion eine Taste fest zugeordnet ist. Weiterhin sind Mikroskope bekannt (Leica DMRXA und DMRBE) bei denen die Möglichkeit besteht durch einen Befehl von einem externen Steuerrechner die

Tasten für Fokus und Objektivrevolver zwischen je einer auf der rechten und linken Seite des Mikroskops angebrachte Taste zu vertauschen sowie die Richtung des Fokustriebes umzukehren. Mit dieser Lösung lässt sich das Mikroskop in sehr beschränktem Masse an den Benutzer anpassen, die Bedienung des Mikroskops generell wird damit jedoch nicht vereinfacht.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und die Bedienung elektrisch steuerbarer bzw. motorisierter Mikroskope zu vereinfachen.

[0006] Die Aufgabe wird bei einem Mikroskop mit multifunktionalen Bedienelementen gemäss dem Oberbegriff des ersten Anspruchs durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Vorteilhafte erfundengenässse Ausführungsformen bestehen darin, dass die Zuordnung der Bedienelemente zu den Mikroskopfunktionen in der Steuereinheit des Mikroskops realisiert wird, dies kann jedoch in analoger Weise in einem externen Steuergerät realisiert werden, welches mit dem Mikroskop in an sich bekannter Art und Weise Daten austauscht.

[0008] Dabei kann die Veränderung der Zuordnung der Bedienelemente zu den Mikroskopfunktionen durch definierte Betätigungen der Bedienelemente oder durch das externe Steuergerät realisiert wird.

[0009] Weiterhin ist es vorteilhaft, die jeweils gültige Zuordnung der Bedienelemente dem Benutzer sichtbar zu machen, dies kann durch Anzeige auf den Bedienelementen selbst, durch Einblenden in das Okular-Gesichtsfeld des Bedieners oder durch Beschriftung am Mikroskopstativ in der Nähe der Bedienelemente erfolgen.

[0010] Die Verschaltung der Bedienelemente mit den Ansteuerungen für die Mikroskopkomponenten kann vorteilhafterweise durch eine Zuordnungstabelle, welche in der Steuereinheit des Mikroskops bzw. in dem externen Steuergerät vorgeschen sein kann.

[0011] In einem erfundengemässen Verfahren zur Ansteuerung von Mikroskopen werden den Bedienelementen beliebige elektrisch ansteuerbare Funktionen des Mikroskops oder angeschlossener Peripheriegeräte zugeordnet.

[0012] Insbesondere ist es vorteilhaft die Bildaufnahmefunktion eines angeschlossenen Bildaufnahmekamera einem der Bedienelemente des Mikroskops zuzuordnen.

[0013] Die Erfindung wird im folgenden näher erläutert.

[0014] Moderne Forschungsmikroskope verfügen über eine Vielzahl von motorischen Komponenten wie Revolver für Objektive, Reflektoren, Filter, Blenden, weiterhin Kondensoren, Schieber, optische Lichtwegumschalter bzw. Shutter. Diese werden durch einen oder mehrere in die Mikroskope eingebaute Steuerrechner gesteuert, deren Programm im Allgemeinen als Firmware auf EPROM abgespeichert ist. Der Benutzer steuert das Mikroskop über Bedienelemente wie Tasten oder Handräder, welche mit dem Steuerrechner elektrisch verbunden sind, dabei sind den Tasten bisher Funktionen wie z. B. Objektivwechsel, Auflichtbeleuchtung Ein/Aus usw. fest zugeordnet. Diese Tasten oder Handräder können sowohl am Stativ angebaut oder in externen Steuergeräten (meist als Bedienpult bezeichnet) zusammengefasst sein. Die Realisierung der Mikroskopfunktionen erfolgt durch Aufruf von in der Firmware des Steuerrechners enthaltenen Unterprogrammen (Funktionen).

[0015] Bei modernen Mikroskopen wird diese Steuerung auch mittels eines angeschlossenen Personal Computer realisiert, welcher mit dem Mikroskop z. B. über eine serielle Datenleitung verbunden ist, wobei die Bedienelemente dort meist nur auf dem Display dargestellt und mit Maus oder Ta-

statur bedient werden. Auch weitere Peripheriegeräte wie Kameras und Manipulatoren werden entweder von speziellen Bedienpulten oder vorn angeschlossenen Personal Computer aus bedient.

[0016] Die erfundungsgemäße Lösung sieht vor, dass den Bedienelementen des Mikroskops beliebig eine Funktion aus dem Vorrat der in der Firmware verfügbaren Mikroskopfunktionen oder auch den Funktionen der angeschlossenen Peripheriegeräte zugeordnet werden kann. Diese Zuordnung kann in an sich bekannter Art und Weise, zum Beispiel durch eine in der Firmware vorgesehene Sprungtabelle realisiert werden, bei der eine jedem Bedienelement zugeordnete Nummer als Index wirkt und in den jeweiligen Tabelleneintrag die Einsprungadresse der Firmware der ausgewählten Funktion eingetragen wird. Zur Zuordnung von Funktionen externer Peripheriegeräte ist durch das den Peripheriegeräten zugeordnete Steuergerät über die Datenleitung die Betätigung der Bedienelemente abfragbar und die Aktivierung der entsprechenden Funktionen wird in analoger Art und Weise realisiert.

[0017] Alternativ ist es auch möglich, dass die Information über die Betätigung eines Bedienelementes von dem im Mikroskop eingebauten Steuerrechner an das den Peripheriegeräten zugeordnete Steuergerät gesendet wird, ohne das dieses die Information abfragen muss.

[0018] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel eines erfundungsgemäßen Mikroskops dargestellt.

[0019] An dem Mikroskopstativ (1) sind ein motorischer Objektivrevolver (2) mit (hier nur einem) Objektiv (3), Okulare (4), ein motorischer Reflektorrevolver (12), eine regelbare Beleuchtungseinrichtung (5) und ein motorischer Kondensor (6) angebracht. Das Stativ verfügt über mehrere Fotoausgänge (7, 8, 9), deren Lichtwege über hier nicht dargestellte motorische Lichtwegumschalter (Spiegel, Prismen) geschaltet werden können. Weiterhin verfügt das Stativ über einen Fokustriebknopf (10) und eine Anzahl von Bedientasten (11), welche ergonomisch in der Nähe des Fokustriebknopfs angeordnet sind. Mittels des Fokustriebknopfs (10) wird über einen nicht dargestellten, im Mikroskopstativ (1) eingebauten Steuerrechner der Fokustrieb (13) motorisch betätigt. Der Mikroskop-Steuerrechner verfügt in an sich bekannter Art und Weise über eine Recheneinheit, einen EPROM, welcher das Programm zur Steuerung des Mikroskops und seiner Komponenten enthält sowie einen RAM, in welchem variable Daten für das Steuerprogramm gehalten werden. Das Steuerprogramm (im folgenden auch Firmware genannt) enthält für die Ansteuerung der motorischen Komponenten den jeweiligen Komponenten zugeordnete Programmabschnitte (Unterprogramme) mit definierten Einsprungadressen (A1...An). Jedem Bedienelement ist im Programm ein Index (I1...Im) zugeordnet. Zur Realisierung der beliebigen Zuordnung der Bedienelemente zu den Komponenten dient eine im RAM befindliche Sprungtabelle, welche den Index des Bedienelements mit der Einsprungadresse der jeweils zugeordneten Komponente verknüpft. Der Programmablauf kann stark vereinfacht so dargestellt werden:

1. Bediener betätigt Taste x
2. Programm bestimmt Index der Taste: Ix
3. Programm sucht in der Sprungtabelle die an der Stelle Ix stehende Sprungadresse: Ay
4. Programm führt das an der Stelle Ay stehende Programm zur Steuerung der Komponente y aus.

[0020] Die Initialisierung der Sprungtabelle, d. h. die Zuordnung der Komponentenfunktionen zu den Tasten kann dabei auf verschiedene Arten realisiert werden. Im Allge-

meinen wird in der Firmware des Mikroskop-Steuerrechners eine Standardbelegung der Tasten hinterlegt sein, welche nach dem Einschalten des Mikroskops als Anfangszustand in die Sprungtabelle geladen wird. Die Veränderung der Ta-

belle, d. h. die Zuweisung einer anderen Funktion zu einer Taste oder dem Fokustriebknopf kann beispielsweise von einem angeschlossenen Steuergerät (z. B. Personal Computer) erfolgen, welcher der Firmware des Mikroskop-Steuerrechners entsprechende Firmware-Befehle schickt, z. B. "Lade den Tabelleneintrag x mit der Einsprungadresse der Komponente y". Alternativ lässt sich auch eine Firmware realisieren mit der die Zuordnung der Bedienelemente zu den Mikroskopfunktionen mittels spezieller Folgen von Tastenbe-tätigungen durchgeführt wird.

[0021] Wenn das Mikroskop über ein angeschlossenes Steuergerät verfügt, lässt sich die Zuordnung der Bedienelemente zu den Mikroskopfunktionen auch in diesem Steuergerät realisieren. Die Sprungtabelle befindet sich dann im Steuergerät, der entsprechende Programmablauf lässt sich stark vereinfacht so darstellen:

1. Bediener betätigt Taste x
2. Firmware bestimmt Index der Taste: Ix und sendet diesen über die Datenleitung an das Steuergerät
3. Programm im Steuergerät sucht in der Sprungta-belle die an der Stelle Ix stehende Sprungadresse: Ay
4. Programm führt das an der Stelle Ay stehende Pro-gramm aus, welches den entsprechenden Firmware-Befehl zur Steuerung der Komponente y an das Mikro-skop sendet
5. Firmware des Mikroskops interpretiert diesen Be-fehl und steuert die entsprechende Komponente.

[0022] Wenn an des Mikroskop Peripheriegeräte wie Kameras oder Manipulatoren angeschlossen sind ist es üblich, dass diese über eine eigene Software zur Steuerung der ent-sprechenden Funktionen (Bildaufnahme usw.) verfügen, welche von einem übergeordneten Programm zur Auslö-sung dieser Funktion aufgerufen werden kann. Sollen mit den Bedienelementen der Mikroskops diese Funktionen aus-gelöst werden, so ergibt sich der folgende Programmablauf:

1. Bediener betätigt Taste x
2. Firmware bestimmt Index der Taste: Ix und sendet diesen über die Datenleitung an das Steuergerät
3. Programm im Steuergerät sucht in der Sprungta-belle die an der Stelle Ix stehende Sprungadresse: Ay
4. Programm führt das an der Stelle Ay stehende Pro-gramm aus, welches die entsprechende Funktion des Peripheriegerätes aufruft
5. Die Software des Peripheriegerätes führt die ent-sprechende Funktion aus.

[0023] Besonders vorteilhaft ist diese Lösung, wenn häu-fig wiederkehrende Funktionen wie z. B. die Bildaufnahme einer angeschlossenen Kamera durch eine Bedientaste des Mi-kroskops ausgelöst werden können.

[0024] Die Erfindung ist nicht an das dargestellte Ausführungsbeispiel gebunden, insbesondere sind auch ande-re Möglichkeiten zur Realisierung der Zuordnung der Bedienelemente zu den Funktionen als die dargestellte Sprungta-belle denkbar.

#### Patentansprüche

1. Mikroskop mit multifunktionalen Bedienelemen-ten, bestehend aus einem Mikroskopstativ, welches elektrisch ansteuerbare Mikroskopkomponenten wie

z. B. Objektivrevolver, Lichtquelle, Kondensor aufweist, welche mit Hilfe einer Steuereinheit elektrisch angesteuert werden, sowie Bedienelementen für diese elektrischen Ansteuerungen, gekennzeichnet dadurch, dass den Bedienelementen durch eine geeignete Verschaltung zwischen den Bedienelementen und den Ansteuerungen eine beliebige elektrisch angesteuerte Mikroskopfunktion insbesondere dieser Mikroskopkomponenten zuordenbar ist.

2. Mikroskop mit multifunktionalen Bedienelementen nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass diese Zuordnung in der Steuereinheit realisierbar ist.

3. Mikroskop mit multifunktionalen Bedienelementen nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass diese Zuordnung in einem externen Steuergerät, welches mit der Mikroskopsteuereinheit in an sich bekannter Art und Weise Daten austauscht, realisierbar ist.

4. Mikroskop mit multifunktionalen Bedienelementen nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Änderung der Zuordnung der Bedienelemente durch definierte Betätigungen der Bedienelemente realisierbar ist.

5. Mikroskop mit multifunktionalen Bedienelementen nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Änderung der Zuordnung der Bedienelemente durch das externe Steuergerät realisierbar ist.

6. Mikroskop mit multifunktionalen Bedienelementen nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Mikroskopfunktionen auch Funktionen extern angeschlossener Komponenten wie Kameras, Objekttische oder Manipulationseinrichtungen umfassen können.

7. Mikroskop mit multifunktionalen Bedienelementen nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die augenblickliche Zuordnung der Bedienelemente visuell sichtbar ist.

8. Mikroskop mit multifunktionalen Bedienelementen nach Anspruch 6, gekennzeichnet dadurch, dass die augenblickliche Zuordnung der Bedienelemente auf den Bedienelementen anzeigbar ist.

9. Mikroskop mit multifunktionalen Bedienelementen nach Anspruch 6, gekennzeichnet dadurch, dass die augenblickliche Zuordnung der Bedienelemente in das Gesichtsfeld eines Bedieners einblendbar ist.

10. Mikroskop mit multifunktionalen Bedienelementen nach Anspruch 6, gekennzeichnet dadurch, dass die augenblickliche Zuordnung der Bedienelemente in räumlicher Nähe der Bedienelemente am Mikroskopstativ anzeigbar ist.

11. Mikroskop mit multifunktionalen Bedienelementen nach einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, dass die Verschaltung durch eine in der Steuereinheit bzw. dem Steuergerät vorhandene Zuordnungstabelle realisiert ist, welche die Bedienelemente mit den Ansteuerungen verknüpft.

12. Verfahren zur Ansteuerung eines Mikroskops, vorzugsweise nach einem der vorigen Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, dass einem Bedienelement des Mikroskops eine beliebige Funktion einer elektrisch ansteuerbaren Mikroskopkomponente zugewandt wird.

13. Verfahren zur Ansteuerung eines Mikroskops, vorzugsweise nach einem der vorigen Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, dass einem Bedienelement des Mikroskops eine beliebige Funktion eines elektrisch ansteuerbaren externen Gerätes, welches mit dem Mikroskop elektrisch verbunden ist, zugeordnet wird.

14. Verfahren zur Ansteuerung eines Mikroskops, vorzugsweise nach einem der vorigen Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, dass einem Bedienelement des Mi-

kroskops eine Funktion zur Bildaufnahme einer ange- schlossenen Bildaufnahmekamera zugeordnet wird.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

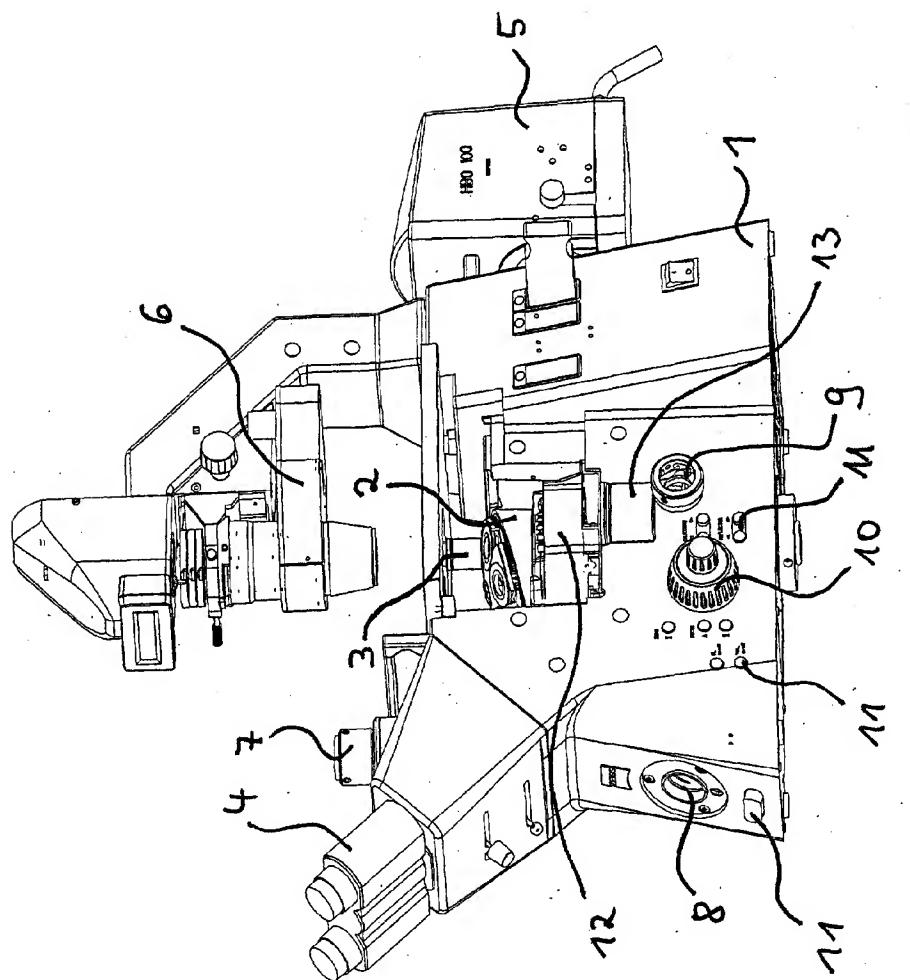


Fig. 1